

активных фрагментов памяти. Такими фрагментами в современных ЭВМ являются страницы памяти.

Временно выгруженные из памяти страницы могут сохраняться на внешних запоминающих устройствах как в файле, так и в специальном разделе на жёстком диске (partition), называемые соответственно swap-файл и swap-раздел. В случае откачки страниц, соответствующих содержимому какого-либо файла (например, memory-mapped files), они могут удаляться. При запросе такой страницы она может быть считана из оригинального файла.

Исполнение программ, следящих за ширококвещательными передачами в сети, на бездисковых машинах связано с большими трудностями. Протоколы маршрутизации построены в основном на ширококвещательных передачах. Например, все сетевые шлюзы могут ширококвещательно передавать содержание своих таблиц маршрутов через каждые 30 секунд. Программы, которые следят за такими передачами, должны быть загружены на бездисковые станции через сеть. На достаточно занятой машине программы, которые не используются в течение нескольких секунд, обычно отправляются в область свопинга. Поэтому программы, следящие за маршрутизацией, большую часть времени находятся в свопинге. Когда они вновь активизируются, должна производиться подкачка из свопинга. Как только посылается ширококвещательное сообщение, все машины активизируют программы, следящие за маршрутизацией. Это приводит к тому, что многие бездисковые станции будут выполнять подкачку из свопинга в одно и тоже время. Поэтому в сети возникнет временная перегрузка. Таким образом, исполнение программ, прослушивающих ширококвещательные передачи, на бездисковых рабочих станциях очень нежелательно.

Список литературы.

1. В.Г. Олифер, Н.А. Олифер Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы – Спб.: Питер, 2002.
2. Хизер Остерлох "Маршрутизация в IP-сетях. Принципы, протоколы, настройки".
3. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. «Построение и анализ вычислительных алгоритмов».

Трофименко Е.Г.  
ОНАС им. А.С. Попова

## ПРОБЛЕМЫ ПОСТРОЕНИЯ ИНТЕРНЕТ-СЕТЕЙ СТАНДАРТА 4G В УКРАИНЕ

*Аннотация. Проанализированы стандарты мобильного беспроводного доступа к сети Интернет, используемые в настоящее время украинскими провайдерами. Рассмотрены разновидности технологий высокоскоростного стандарта четвертого поколения 4G. Конкретизированы существующие проблемы распространения 4G в Украине. Указаны стимулы, предпринимаемые правительством, для решения вопроса о внедрении 4G технологий на территории Украины.*

В последнее время на рынке Интернет-услуг Украины начали появляться провайдеры, предлагающие услуги мобильного беспроводного доступа к глобальной сети Интернет на основе высокоскоростного стандарта 4G. К сожалению, количество таких провайдеров пока что малочисленно. Так, к концу 2013 года на отечественном рынке 4G Интернета работают всего несколько компаний: FreshTel, Giraffe и Ведекон [1]. Все эти Интернет-компании работают по стандарту WiMax, а покрытие 4G сетей пока что в Украине минимальное: провайдеры охватывают только города-миллионники и крупные областные центры.

Большинство же CDMA или GSM украинских операторов предлагают Интернет-услуги по стандартам 2G или 3G (G означает поколение – от англ. Generation). На данный момент для операторов связи в Украине наиболее распространенным стандартом связи для организации высокоскоростного доступа к глобальной сети оказался 3G, который сейчас предлагают многие украинские провайдеры: Интертелеком, PEOPLEnet, МТС Коннект 3G, Киевстар 3G и др. К стандартам 3G относятся технологии UMTS, HSDPA, CDMA2000, EV-DO Rev A, EV-DO Rev B и др. Большинство украинских провайдеров предлагают воспользоваться доступом к Интернет с помощью технологий EV-DO, реальная скорость которых составляет в среднем от 1 до 1,5 Мбайт/с. Этой скорости хватает, чтобы не спеша просматривать страницы сайтов, но ее не хватает для быстрой работы или для того, что бы загрузить кинофильм.

Набирающий популярность стандарт четвертого поколения 4G обещает намного большие скорости передачи данных: свыше 100 Мбит/с высокоподвижным абонентам (например, поездам и автомобилям) и 1 Гбит/с абонентам с небольшой подвижностью (например, пешеходам и фиксированным абонентам) согласно международной спецификации International Mobile Telecommunications Advanced (IMT-Advanced) от 2008 года.

К 4G стандартам относятся мобильный WiMax (от англ. Worldwide Interoperability for Microwave Access), используемый украинскими провайдерами, а также набирающий популярность в Америке и Европе стандарт LTE (от англ. Long Term Evolution) [2]. 4G по технологии WiMax обещает скорость до 20 Мбит/с, то есть быстрее в семь раз, нежели у операторов поколения 3G. На практике же 4G развивает скорость до 3 – 7 Мбит/с. Но и подобная скорость мобильного интернета 4G дает возможность смотреть художественные фильмы в Интернете и скачивать большие объемы информации. Украинские Интернет-компании начали работу над 4G технологиями WiMax в 2010 году, хотя первые сети 4G начали строить в Канаде еще в 2005 году. Пока что покрытие 4G в Украине очень небольшое, а стоимость тарифов, предлагаемых провайдерами, составляет 50 – 500 грн./месяц в зависимости от объема трафика.

Что касается 4G-сетей на основе стандарта LTE, то они являются более перспективными по сравнению с WiMax, поскольку способны работать в более широком спектре частот и обеспечивать скорость скачивания теоретически – до 326,4 Мбит/с на приём (download) и 172,8 Мбит/с на отдачу (upload), а практически – до 100 Мбит/с и 50 Мбит/с соответственно. Также LTE-сети предоставляют такую услугу как “видео по требованию”, обеспечивая потоковую передачу без задержек видео [3].

К сожалению, по состоянию на 2013 год при использовании LTE-сетей удается передавать только данные, а для голосового звонка телефоны переключаются в режим 3G (за исключением стран, где экспериментально внедрено решение VoLTE, например, Южной Кореи и Японии). К тому же, важной проблемой распространения 4G является низкая активность инвесторов. Развитие сетей 4G задерживает и то, что сети 3G имеют высокий потенциал интенсивного и экстенсивного развития. Следует также знать о высоком энергопотреблении аппаратов, способных работать с сетями 4G.

Особенностью развития LTE-сетей является возможность их построения на уже развитых сетях, как операторов GSM, так и операторов CDMA, что заметно снижает стоимость развертывания сетей (в отличие от WiMax-сетей). К середине 2013 года уже 62 страны обладали LTE сетями и ещё 21 находились в стадии подготовки, а количество подключений к LTE-сетям в мире уже превысило 32 млн абонентов, из которых на рынок США приходится около 47 %. Индустриально развитые страны являются лидерами по внедрению LTE, но этой технологией интересуются везде. Из наших бывших соседей абонентами своих LTE-сетей являются жители Беларуси, России, Армении, Азербайджана, Казахстана, Узбекистана, Киргизстана и Приднестровья. В Украине же ни один из операторов пока даже на словах не заявил о перспективе построения LTE-сети.

Сложность перехода к LTE-сетям в Украине обусловлена проблемами получения лицензий для нового спектра частот и необходимостью специальных абонентских устройств, способных одновременно работать в сетях LTE и 3G для плавного перехода абонентов от старых сетей к новым. Развитие сетей 4G задерживает и то, что сети 3G имеют высокий потенциал интенсивного и экстенсивного развития.

В условиях неопределенности с развитием в Украине связи 4G как альтернативный путь к более скоростной передаче данных крупнейший сотовый оператор “Киевстар” в августе 2013 года запустил эксперимент по включению в мобильную сеть WiFi точек. Такая технология (WiFi Offload) позволяет получать услуги мобильной скоростной передачи данных со скоростью до 100 Мбит/сек в точках действия WiFi покрытия (по сравнению с несколькими сотнями Кбит/сек в случае с EDGE). Процесс переключения между традиционной 2G-сетью и WiFi происходит автоматически на базе информации, содержащейся на SIM-карте. При этом клиент платит за мобильный трафик по своему тарифному плану. Главная проблема такой альтернативы заключается в том, что даже при сравнительно небольшой стоимости WiFi точек, их число даже для Киева должно быть огромным, поскольку их радиус действия – всего 50 – 100 метров. Поэтому “Киевстар” сейчас оценивает необходимость создания уличных зон WiFi [4].

На решение вопроса о внедрении 4G технологий на территории Украины направлено последнее поручение Президента от 11 сентября 2013 года по обеспечению реализации национального проекта “Открытый мир” [5], которым предусматривается создание информационно-коммуникационной образовательной сети национального уровня на базе технологий радиосвязи четвертого поколения. Согласно поручению Главы государства Кабинет Министров должен обеспечить необходимое для реализации проекта финансирование, применить налоговые стимулы для поставки необходимого оборудования.

Список литературы:

1. Выбираем беспроводной интернет: 4G в деталях. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.prostobank.ua/finansovyy\\_gid/byudzheth/stati/vybiraem\\_besprovodnoy\\_internet\\_4g\\_v\\_detalyah/](http://www.prostobank.ua/finansovyy_gid/byudzheth/stati/vybiraem_besprovodnoy_internet_4g_v_detalyah/). – Название с экрана.
2. 3G и 4G интернет в Украине – реалии и будущее. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.vataga.com.ua/index.php?show\\_aux\\_page=59](http://www.vataga.com.ua/index.php?show_aux_page=59). – Название с экрана.
3. Ксензенко П. Я. Отличительные черты LTE / Ксензенко П. Я., Химич П. В., Кухоль Е. Н., Шепель Е. В. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://roks.com.ua/DyWP/bindata/i3006/chast1.pdf/>. – Название с экрана.
4. 16 августа в Киеве – Киевстар запустил эксперимент по включению в мобильную сеть WiFi точек. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nr2.ru/kyev/454842.html>. – Название с экрана.
5. Президент: Проект “Відкритий світ” – крок до якісної, сучасної освіти. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.president.gov.ua/news/28636.html>. – Назва з екрану.

Тушевська Л.В., Ткаченко В.Г.  
ОНАЗ ім. О.С. Попова,

## АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ ПОБУДОВИ СИСТЕМ МЕДИЧНОЇ ТЕЛЕМЕТРІЇ

*Анотація. Комп'ютерні технології широко використовуються в усіх сферах діяльності людини. З цієї точки зору не складає виключення і медицина.*

У сучасному суспільстві все більшу актуальність набуває така нова галузь, як телемедицина. Сам термін телемедицина означає здійснення медичного обслуговування на